

Mikroskop cyfrowy Andonstar AD249S-M

Porządny mikroskop w przystępnej cenie

W EP 12/2023 prezentowany był tani mikroskop cyfrowy, którego główną wadę stanowiła niska jakość ekranu. Po tamtym rozczarowaniu zdecydowałem się nabyć instrument trzy razy droższy w nadziei uzyskania proporcjonalnego przyrostu jakości. Mikroskop od firmy Andonstar zdecydowanie spełnił te oczekiwania.

Andonstar jest chińskim producentem mikroskopów cyfrowych, znanym wśród hobbystów od przynajmniej kilku lat. Oferuje dość szeroką gamę modeli o różnych parametrach i możliwościach. Zdecydowałem się na zakup jednego z ich najnowszych produktów, z ekranem o przekątnej 10,1 cala, by mieć zarówno większe pole widzenia, jak i wyższe dostępne powiększenie. Można także zakupić nieco tańszy model z ekranem 7" (AD246S-M). W ofercie firmy znajdziemy ponadto mikroskopy droższe, o większym blacie roboczym, powiększeniu i rozdzielczości, jak i tanie, pozbawione ekranu mikroskopy USB lub HDMI.

Mikroskop został zamówiony w oficjalnym sklepie firmy Andonstar na popularnej, chińskiej platformie AliExpress.com w październiku ubiegłego roku. Kosztował wtedy 1272,44 zł, ale dzięki kodowi rabatowemu i zniżce sklepu należność wyniosła jedynie 1177,37 zł z podatkiem VAT. W chwili pisania tego artykułu mikroskop jest w kolejnej promocji, a jego cena wynosi 1085,33 zł. Wariant z ekranem 7" kosztuje zaś 694,69 zł. Andonstar często oferuje zniżki na swoje produkty, warto więc śledzić ofertę, bo można sporo zaoszczędzić.

Zawartość opakowania i pierwsze wrażenia

Mikroskop został dostarczony w niewielkim, kartonowym pudełku. Producent używa tego samego opakowania dla różnych modeli, dlatego jedyną informację o zakupionym modelu znajdziemy na naklejce. Wewnątrz znajduje się mikroskop w kilku częściach oraz akcesoria, wszystko otoczone wkładkami z pianki – sam ekran zaś jest dodatkowo zabezpieczony piankową ramką i tekturą. Poza samym mikroskopem i jego statywem, w kartonie znajdziemy trzy obiektywy, zasilacz USB wraz z kablami zasilającymi, kabel USB do komputera, kabel HDMI – Mini HDMI do łączenia z zewnętrznym monitorem, pilot zdalnego sterowania, stolik do próbek mikroskopowych, zestaw zapasowych śrub, pudełko



z preparatami i zestaw do zbierania preparatów, niestety bez szkiełek podstawkowych i nakrywkowych. Jest też instrukcja obsługi.

Montaż i uruchomienie mikroskopu nie nastroją żadnych problemów. Producent przemyślał konstrukcję, stąd między innymi mosiężne, gwintowane wkładki w elementach plastikowych czy użycie kątowej wtyczki USB Micro-B, dzięki której gniazdo za ekranem podlega mniejszym naprężeniom (kabel HDMI nie ma natomiast kątowej wtyczki). Do blatu są trwale umocowane dwie dość mocne lampki LED na „gęsich szyjach”, kabel zasilający zaś jest wyposażony w przewodowy pilot do regulacji jasności. Przewód można odpiąć od blatu i połączyć do stolika mikroskopowego, mającego wbudowaną diodę LED, podświetlającą próbkę od spodu. Do stolika można dokręcić „łapki” do przytrzymywania szkiełek z preparatami, ale pewien niesmak pozostawia brak jakiegokolwiek soczewki skupiającej światło diody LED w stoliku. Co prawda, mikroskop nie jest przeznaczony do oglądania próbek biologicznych, ale taka soczewka pomogłaby w oglądaniu tego typu próbek – obiektów oferujących największe powiększenie jest bowiem dość ciemny. Dobrze też byłoby, gdyby sam stolik miał cały spód pokryty gumą, zamiast czterech, malutkich nóżek – bardzo łatwo się ślizga na blacie mikroskopu. Użycie maty magnetycznej okazałoby się zapewne jeszcze lepszą opcją.

Statyw mikroskopu pozwala na zgrubną regulację powiększenia poprzez przesuwanie ramienia w górę i w dół na metalowej rurce. Do kompletu dodany jest metalowy pierścień ze śrubką, pozwalający na wstępne wybranie minimalnej wysokości mikroskopu. Do dokładniejszej regulacji służy drugi podnośnik na końcu ramienia, tuż za uchwytem ekranu. Ramię ma też regulację w poziomie, co pozwala przesunąć mikroskop bliżej przedniej krawędzi blatu. Ułatwia to znacznie pracę z większymi płytkami, bo sam blat nie jest wcale aż tak duży. Plusem jest czarny kolor blatu, dzięki czemu odbite od niego światło diod LED nie zaświecila obrazu z kamery.

Główna część obiektywu ma dużą i dość sztywną tuleję regulacji ostrości – jest to bardzo dobre rozwiązanie, zwłaszcza że końcowa część obiektywu jest wymienna i – zależnie od użytego obiektywu – można uzyskać inne powiększenia. Tuleję trzeba obrócić kilka razy, by przejść od jednej skrajności w drugą, co zapewnia duży zakres regulacji i dużą jej precyzję. Solidna konstrukcja całości sprawia, iż mikroskop jest mniej podatny na drgania. Ekran można odchylić od pionu w bardzo dużym zakresie, może być wręcz poziomy, jeśli chcemy patrzeć nań z góry. W tej pozycji jednak kątowa wtyczka USB nieco przeszkadza.

Specyfikacja i możliwości

Andonstar, jak wielu chińskich producentów, podaje w swojej specyfikacji tylko wartości maksymalne. Dlatego w dokumentacji powiększenie poszczególnych soczewek podane jest z doliczonym trzykrotnym zoomem cyfrowym. Dziwny i zupełnie zbędny zabieg, gdyż producent doprawdy nie ma się czego wstydzić. Trudno na przykład stwierdzić, jaką natywną rozdzielczość ma użyty sensor. Na jednej ze stron podano 4 MPx, ale w innych miejscach jest sugerowane aż 12 MPx. Za tą wartością przemawia też fakt, iż jest to domyślna rozdzielczość zapisu zdjęć. Mikroskop zapisuje je w formacie JPG na karcie microSD (która w prezentowanym egzemplarzu nie była dołączona, ale może to i lepiej, biorąc pod uwagę wątpliwą jakość tanich, chińskich kart pamięci). Mikroskop zapisuje też filmy z dźwiękiem lub bez, w rozdzielczości Ultra HD, Full HD i HD do plików MP4. Obok gniazda USB B-micro znajduje się też port Mini HDMI, pozwalający na współpracę z dowolnym monitorem lub telewizorem w rozdzielczości Full HD. Mikroskop powinien sam się przełączyć w tryb HDMI po podłączeniu do monitora, ale w testowanym egzemplarzu za pierwszym razem tak się nie stało.

W zestawie znajdują się trzy obiektywy oznaczone literami A, D oraz L. Obiektyw A oferuje powiększenie optyczne 6...240× zależnie od odległości od obiektu, która wynosi 12...320 mm. Według instrukcji, obiektyw A przeznaczony jest do oglądania monet, znaczków i innych małych przedmiotów oraz do inspekcji płytek drukowanych. Obiektyw L oferuje powiększenie optyczne od 20× do 80× przy odległości od obiektu wynoszącej 90...300 mm. Przeznaczony jest do lutowania płytek drukowanych, naprawy zegarków i innych prac, wymagających zarówno sporego powiększenia, jak i zwiększonej przestrzeni między przedmiotem a obiektywem. Lutowanie z obiektywem A nie nastęrczało jednak większych problemów. Obiektyw D przeznaczony jest do zadań stricte mikroskopowych, według instrukcji jego odległość pracy wynosi 4...5 mm przy powiększeniu równym 600...680×. Ze względu na tak duże powiększenie głębia ostrości jest bardzo mała, a przez to wyostrenienie obrazu wymaga precyzji – stawiającą opór tuleja ostrości o dużym zakresie regulacji bardzo się tu przydaje. Podane powiększenia

zakładają użycie zewnętrznego monitora o przekątnej 28 cali, co jest kolejnym dziwnym zabiegiem Andonstar. Na ekranie mikroskopu powiększenie będzie mniejsze 2,77 razy ze względu na jego przekątną. Z konstrukcyjnego punktu widzenia obiektywy mają dość prostą budowę – kilka elementów optycznych w plastikowym korpusie z dwoma mosiężnymi, gwintowanymi wkładkami do przykręcenia do głównej części mikroskopu. Można więc rozważyć wykonanie techniką druku 3D dodatkowych obiektywów bądź adapterów do współpracy z obiektywami z mocowaniami typu C/CS i S/M12, stosowanymi w kamerach do monitoringu. Adaptacja dla obiektywów mikroskopowych w standardach RMS, Leica, Zeiss czy BD nie powinna stanowić problemu.

Mikroskop ma dość rozbudowane możliwości w zakresie kontroli wyświetlanego obrazu. Za pomocą dołączonego pilota można regulować jasność i kontrast, obracać obraz, odwracać kolory i przełączać się w tryb czarno-biały. Również pilotem można kontrolować zoom cyfrowy i programowe wyostrenienie. W czasie używania obiektywu D pilot ułatwia też rejestrowanie obrazów i filmów na karcie pamięci, gdyż sam mikroskop przy tak dużych powiększeniach jest nieco wrażliwy na dotyk – konstrukcji mimo wszystko brakuje sztywności, znanej z tradycyjnych mikroskopów optycznych.

Wracając do obsługi mikroskopu, instrukcja nie poświęca jej zbyt wiele miejsca. Jedynie sposób dodawania linii prowadzących do obrazu jest opisany w więcej niż jednym akapicie. Funkcja ta wydaje się mieć ograniczoną przydatność, służy głównie do kadrowania. Za to sporo miejsca poświęcono użyciu oprogramowania komputerowego, przeznaczonego dla tego mikroskopu. Komputer komunikuje się z mikroskopem przez port USB, program zaś pozwala na przechwytywanie i zapisywanie obrazu oraz na różne pomiary po wcześniejszej kalibracji za pomocą obiektu o znanych wymiarach. Oprogramowanie nie było przeze mnie testowane.

Praca z mikroskopem

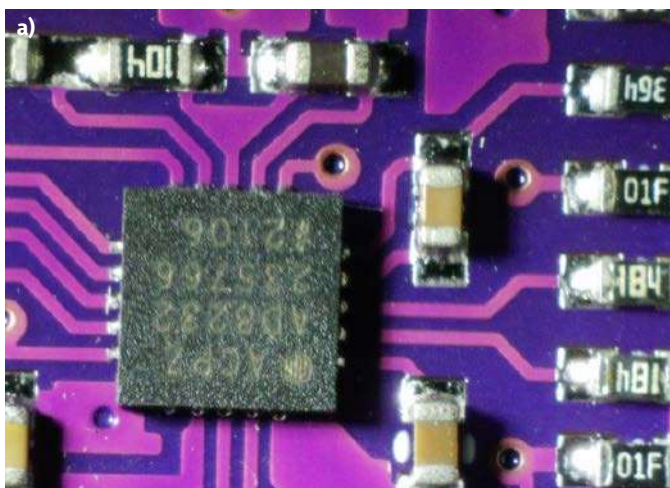
Pierwsze, bardzo pozytywne wrażenie sprawia ekran – jest jasny, kolory są nasycone, a obraz czytelny. Co zaskakujące, w materiałach reklamowych i w instrukcji obraz na ekranie nie został podkoloryzowany, by wyglądać jeszcze lepiej. Nawet osoby z wadami wzroku nie powinny mieć problemów ani z ustawieniem ostrości, ani z czytelnością menu. Jest po prostu dobrze.

Praca z mikroskopem okazuje się przyjemna. Bez problemu da się lutować, nawet z obiektywem A, zaś lampki LED na „gęsich szyjach” zapewniają pewien zapas jasności (można ją regulować pilotem na kablu zasilającym). Same „gęsie szyje” mogą być jednak za krótkie przy pracy z większymi płytkami drukowanymi. Niestety, mikroskop nie ma oświetlacza wbudowanego w obiektyw. Dorobienie takiego dodatkowego oświetlenia nie powinno stanowić problemu,

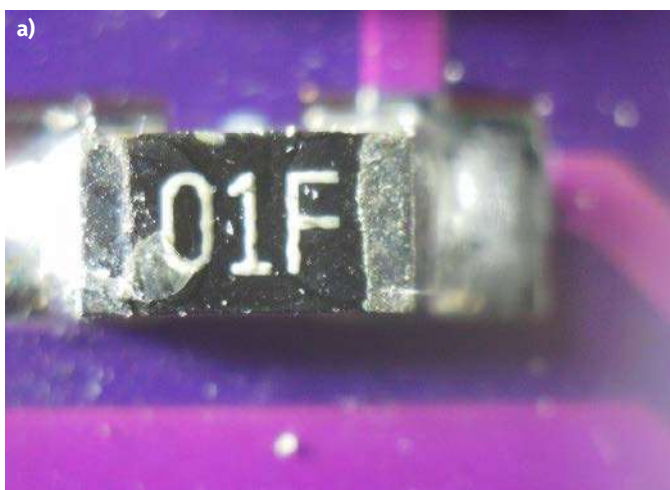


Fotografia 1.





Fotografia 2.



Fotografia 3.

a i na rynku nie brakuje gotowych rozwiązań, zwłaszcza pośród sprzętu dla fotografów. Podstawa robocza ma wymiary 200×180 mm, ale statyw pozwala na wysunięcie mikroskopu poza jej krawędź. Spora masa i solidne, gumowe nóżki sprawiają, iż mikroskop stoi na blacie pewnie i nie ma tendencji do ślizgania się. Za to ślizgają się płytki drukowane na podstawie i nie obędzie się bez jakiejś podkładki lub uchwytu. W podstawie są otwory, pozwalające przykręcić uchwyty z podstawki do preparatów mikroskopowych. Istnieje jednak obawa, że te uchwyty z czasem mogą się zniekształcić. Budowa statywu nie jest jednak optymalna – regulacja czasem następuje problemowo, stąd dodatkowy pierścień ograniczający. Same śruby trzymające są nie do końca wygodne w użyciu i zdarzyło mi się przypadkiem przesunąć część główną mikroskopu w bok.

W celu zademonstrowania możliwości poszczególnych obiektywów, pod mikroskopem został umieszczony gotowy moduł czujnika EKG z układem AD8232 w obudowie LFCSP o wymiarach 4×4 mm. **Fotografia 1a** ukazuje całą płytkę w minimalnym powiększeniu obiektywu A, zaś **fotografia 1b** – maksymalne zbliżenie na jeden z elementów z tym obiektywem. **Fotografie 2a i 2b** ukazują tę samą płytkę w minimalnym i maksymalnym powiększeniu dla obiektywu L. Fotografia tytułowa pokazuje mikroskop z obiektywem L przy maksymalnym przybliżeniu – widać, jak dużo jest dostępnej przestrzeni pod obiektywem, nawet gdy pracujemy z małymi elementami. **Fotografie 3a i 3b** pokazują element z fotografii 1b i 2b, ale z użyciem obiektywu D. Jest to maksymalne powiększenie optyczne. Uzyskanie dobrej ostrości bywa problematyczne przy tym powiększeniu, a każde dotknięcie któregośkolwiek jego elementu powoduje widoczne drżenie obrazu. Zdjęcia te są lekko rozmazane, gdyż nie użyto zewnętrznego pilota, tylko przycisku pod ekranem.

Podsumowanie

W mojej opinii jest to prawdopodobnie najlepszy mikroskop cyfrowy dla elektroników w tej cenie. Bije na głowę budżetowe mikroskopy zarówno pod względem jakości ekranu, jak i obrazu. Rozwiązanie z wymiennymi obiektywami sprawdza się bardzo dobrze, a regulacja ostrości i powiększenia działa bardzo sprawnie. Są pewne rzeczy, które dałoby się poprawić, jak na przykład dołożenie oświetlacza do obiektywu. Bogaty zestaw akcesoriów to dobry bonus, choć nie wszystko się przyda. Preparaty i narzędzia mikroskopowe są przeciętnej jakości i nie za bardzo tutaj pasują. Sama podstawka do preparatów z wbudowanym podświetleniem nie jest optymalnie zaprojektowana i zbyt łatwo się ślizga, dając przy tym nieco za mało światła. Zamiast tego Andonstar mógłby dodać inny obiektyw, lepszy uchwyt do płytek czy właśnie wspomniany oświetlacz do założenia na obiektyw. W pracy z elektroniką mikroskop sprawdza się nadzwyczaj dobrze i nawet z nieco dłuższym obiektywem L nie brakuje miejsca do pracy. Da się użyć kolby hot-air bez ryzyka nadtopienia plastikowych elementów mikroskopu. Andonstar AD249S-M to najlepszy mikroskop cyfrowy w jeszcze budżetowej cenie. Polecam zarówno profesjonalistom i serwisantom, jak i amatorom chcącym pracować z drobnymi elementami i układami SMD, zwłaszcza że najciekawsze komponenty zwykle nie są produkowane w obudowach przewlekanych. Jedynym problemem może być praca z dużymi płytkami drukowanymi, takimi jak na przykład płyty główne komputerów – wysuwane ramię statywu i „gęsie szyje” mogą być zwyczajnie za krótkie. Osobiście za kupu nie żałuję, a z mikroskopu korzystam często.

Paweł Kowalczyk